

ტყვიის ექსპოზიცია და სისხლის სატრანსპორტო ფუნქცია

ტატიანა მერმანიშვილი¹ - ასოცირებული პროფესორი (tanytamer@yahoo.com),

გიორგი პატარაია² - ასოცირებული პროფესორი,

ნანა ჭანტურიძე² - დოქტორანტი.

¹საქართველოს ფიზიკური აღზრდისა და სპორტის სახელმწიფო სასწავლო უნივერსიტეტი;

²თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი.

შესავალი. საქართველოში ტყვიით დაბინძურების ბუნებრივ წყაროებთან ერთად ტყვიის გარემოში გაბნევის საშიშროებას ქმნის კაზრეთის მადნეულის კომბინატი. პოლიმეტალური მადნის გამდიდრებისას ძლიერ ბინძურდება მდინარე მაშავერა, რომელშიც, ტყვიის შემცველობა, წარმოების დატვირთვიდან გამომდინარე, მომატებულია რამდენიმე ათასიდან ათეულ ათასებამდე. მდინარე მაშავერადან გაყვანილია სარწყავი არხი, რომლითაც ირწყვება ბოლნისისა და მარნეულის მუნიციპალიტეტების სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების უმეტესი ნაწილი - 7440 ჰექტარი. როგორც ცნობილია, ძირითადად, სწორედ ხსენებული მუნიციპალიტეტებიდან მარაგდება თბილისის სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციით [3]. გარდა ამისა, კახეთის რეგიონში ათწლეულების განმავლობაში იყენებდნენ სეტყვასაწინააღმდეგო რაკეტებს, რომლებიც უზვად აბნევდნენ გარემოში ტყვიის შენაერთებს. დიდ პრობლემას ქმნის აგრეთვე იაფფასიანი ტეტრაეთილტყვიის შემცველი ბენზინის მასობრივი გამოყენება [4].

ამოცანები. ზემოაღნიშნულის აქტუალობის გათვალისწინებით, მიზნად დავისახეთ გამოგვეკვლია ტყვიის მცირე რაოდენობის (რაც, სავარაუდოდ, შეესაბამება ტყვიით დაბინძურების მომატებული რისკის ზონაში მცხოვრებთა საყოფაცხოვრებო პირობებს) ზემოქმედება ერთროციტების სატრანსპორტო ფუნქციაზე და, შესაბამისად, ფიზიკური აქტივობის მაქსიმალური რეალიზაციის შესაძლებლობა.

მასალები და მეთოდები. დასახული ამოცანის გადაჭრის მიზნით კვლევის ობიექტად შეირჩა ლაბორატორიული, თეთრი, უჯიშო, ზრდასრული ვირთაგვები, მასით 160-180 გრამი (36 ცალი). ცდების მიმდინარეობისას ლაბორატორიული ცხოველები ტყვიის იონებით იტვირთებოდნენ ორი თვის განმავლობაში - ეძლეოდათ სასმელ წყალში გახსნილი ძმარმჟავა ტყვია კილოგრამ წონაზე გადაანგარიშებული სუფთა ტყვიის 0,3 მილიგრამი დღე-ღამის განმავლობაში. საკონტროლო ცხოველები (8 ცალი) იმყოფებოდნენ ჩვეულ საკვებ და სასმელ რაციონზე. ექსპერიმენტის მიმდინარეობაში ვხელმძღვანელობდით ამერიკელ ფსიქოლოგთა ასოციაციის მიერ მოწოდებული „ცხოველთა მოვლისა და გამოყენების ეთიკური ქცევების სახელმძღვანელო პრინციპები“-ს სრული დაცვით [2]. კუდის ვენიდან აღებულ სისხლით ვამზადებდით სისხლის ნაცხს მიკროსკოპული გამოკვლევისთვის და ვსაზღვრავდით ჰემოგლობინის მაჩვენებელს. ერთროციტებში პორფირინების ცვლის თავისებურებების კვლევის მიზნით ყოველ ათ დღეში კუდის ვენიდან აღებულ სისხლში ვაფასებდით პორფირინების ფლუორესცენტული ნათების ხარისხს. ერთროციტების ცენტრიფუგატში ულტრასტრუქტურული ცვლილებების გამოსავლენად ვიყენებდით ელექტრონული მიკროსკოპიის მეთოდს. ულტრაბელ ანათლებს ვიღებდით ულტრატომ LKB III-სა და Reichert Ultracut-E-ზე. ულტრასტრუქტურული

ანალიზისათვის ვიყენებდით ელექტრონულ მიკროსკოპებს EMB-100A-ს , Tesla BS-500-ს და JEM 100SX-ს .

კვლევის შედეგები. ტყვიის ექსპოზიციის მოდელირების შედეგად მიღებული მასალის კვლევით აღმოჩნდა, რომ ცხოველებს ექსპერიმენტის დაწყებიდან ერთი თვის შემდეგ სისხლში ჩამოყალიბდა მთელი რიგი ცვლილებები. ყველა გამოკვლეულ ცხოველს გაუჩნდა ერთროციტები ბაზოფილური მარცვლოვანებით, რომლის რაოდენობა ერთეულ შემთხვევაში 40-45-მდე აღწევს. ასევე განსხვავებულია რეტიკულოციტების რაოდენობაც სისხლში ჩვეულებრივ საკვებ რაციონსა და ექსპერიმენტის პირობებში მყოფ ცხოველებს შორის. ერთროციტების დალექვის სისწრაფე აღწევდა 25 მმ/სთ-ს. ჰემოგლობინის მაჩვენებელმა საგრძნობლად დაიწია - სხვაობა ნორმასა და ექსპერიმენტის პირობებს შორის შეადგენდა 18-20%-ს. პორფირინების ლუმინესცენტური ნათების ეფექტის კვლევით დადგინდა, რომ პორფირინების სინთეზი ნორმასთან შედარებით მკვეთრად გააქტივდა.

ერთროციტების ულტრასტრუქტურა გამოირჩეოდა პოლიმორფიზმით, ყურადღებას იპყრობდა გამოხატული ანიზოციტოზი. დისკოციტების ფონზე ბევრია ელიფსოციტები, დრეპანოციტები, სამიზნისმაგვარი ერთროციტები და ერთროციტების ჩრდილები. მაღალი ელექტრონულ-ოპტიკური სიმკვრივის ჰემოგლობინშემცველი მარცვლების რაოდენობის შემცირების გამო ზოგიერთი ერთროციტი დაბალი სიმკვრივისაა (ფოტო 1).

განხილვა. ცვლილებები პერიფერიულ სისხლში ვლინდება ტყვიის ზემოქმედების ადრეულ პერიოდში, მაგრამ მიუხედავად ამისა, ჰემოგლობინის რაოდენობა ნორმის ფარგლებში დიდხანს რჩება. ტყვიით ზემოქმედებისას ჰემატოლოგიურ ცვლილებებს აქვს განსაზღვრული კანონზომიერება: იწყება რეტიკულოციტოზით, მასთან ერთად ჩნდება ერთროციტები, რომლებშიც აღინიშნება ბაზოფილური მარცვლოვანება, და შემდგომ, მოგვიანებით, თანდათან იკლებს ჰემოგლობინის რაოდენობა. საყურადღებოა, რომ აღნიშნულ პროცესებს თან ახლავს ჰემოლიზიც. ამრიგად, ზემოთქმულისა და ჩვენს მიერ საკმაო რაოდენობით მოძიებული მეცნიერული გამოკვლევების შედეგების ანალიზი საშუალებას გვაძლევს დავუშვათ, რომ ტყვიის ექსპოზიცია ხელს უწყობს ორგანიზმში ანემიის ფონის ჩამოყალიბებას.

ორგანიზმში რკინის მთელი შემცველობის 73% ჰემოგლობინშია, ხოლო 16% ფერიტინის, 3% მიოგლობინის, 2% რკინაპორფირინული ფერმენტებისა და 0,1% სისხლის პლაზმის შემდგენლობაში. მიოგლობინი, ჰემოგლობინის მსგავსად, შეიცავს რკინაპორფირინულ ჯგუფს - ჰემს, რომლის მეშვეობითაც შექცევადად მიიერთებს ჟანგბადს. ცნობილია, რომ მიოგლობინს მნიშვნელოვანი როლი აკისრია ჟანგბადის გადატანაში, ქსოვილებში მის დეპო დაგროვებასა და უჯრედებში დიფუზიაში. ტყვიის ექსპოზიციის შედეგად ასევე შესაძლოა დაირღვეს მიოგლობინის სინთეზიც. მიოგლობინის დაკარგული ან შემცირებული ფუნქცია მძიმე ტვირთად დააწვება მიოციტებს და, შესაბამისად, უჯრედებში ისედაც შეზღუდულად მიმდინარე ენერგეტიკულ პროცესებს.

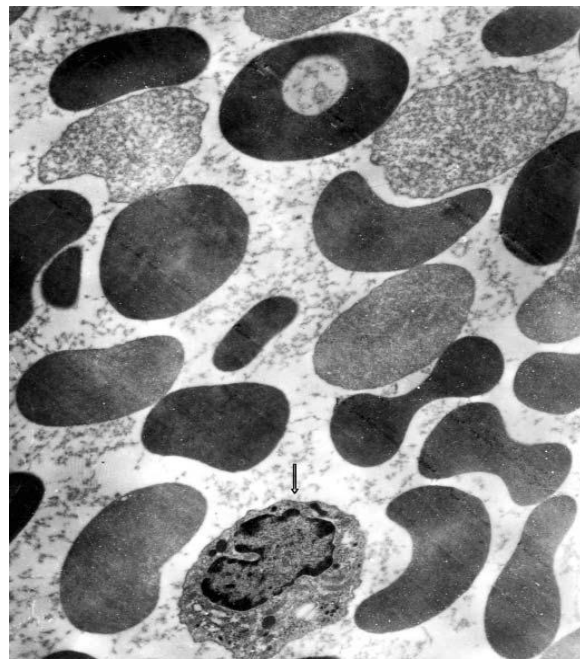
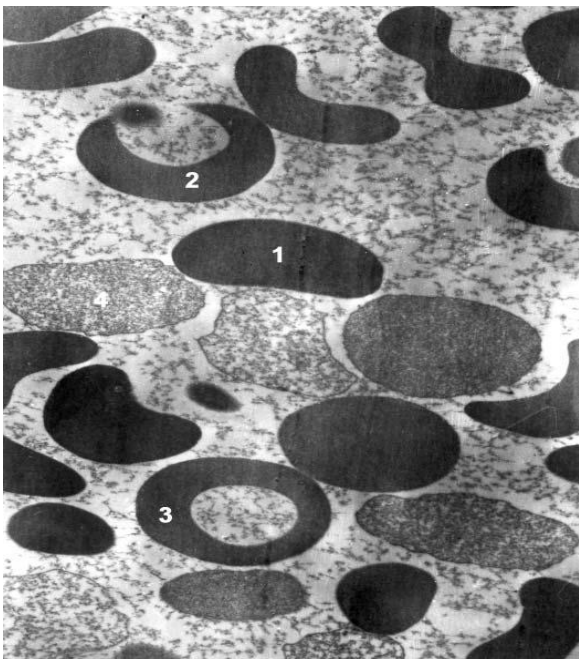
დასკვნა. ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე გარემოდან ხანგრძლივად ტყვიის იონების მცირე რაოდენობის მიღება ერთროციტების სატრანსპორტო ფუნქციის დაქვეითებითა და, სავარაუდოდ, მიოციტებში მიოგლობინით ჟანგბადის გადატანის, ქსოვილებში მის დეპო დაგროვებისა და უჯრედებში დიფუზიის შეზღუდვით ამცირებს ფიზიკური აქტივობის მაქსიმალური რეალიზაციის შესაძლებლობას.

რეკომენდაციის სახით შესაძლებელია მინიმალური დოზებით მუდმივად გამოყენებულ იქნას ისეთი ბუნებრივი საპროფილაქტიკო სამკურნალწამლო საშუალება, რომელიც გამოდევნის ორგანიზმიდან ადრე დაგროვილ და ყოველდღიურად მიღებულ ტყვიის იონებს და მოაწესრიგებენ მათი ექსპოზიციით განპირობებულ ნივთიერებათა ცვლის დარღვევებს [1].

ლიტერატურის სია

1. პატარაია გ. ტყვიის (Pb) უარყოფითი ზემოქმედება ჯანმრთელობაზე და მისი თავიდან აცილების გზები.- თსუ გამომცემლობა, 2010.
2. Guidelines for Ethical Conduct in the Care and Use of Animals –American Psychological Association – J. Exp. Anal. Behav., 1986 March; 45(2): 127-132.
3. Cikrt M., Smerhovsky Z., Blaha K., Nerudova J., Sediva V. et all. Biological Monitoring of child lead Exposure in the Czech Republic //Environ. Health. Perspect., 1997 Apr.- 105 (4).- 406-11.
4. Six K.M., Goyer R.A. The Influence of Iron Deficiency on Tissue Content and Toxicity of Ingested Lead in the Rat // J. Lab. Clin. Med.- 1972.- v. 79.- P.128-136.

ტექსტში მითითებული ფოტოები



ფოტო. 1. მარცხენა ელექტრონოგრაფიაზე გამოსახულია ერითროციტების პოლიმორფიზმი - ელიფსოციტები (1), დრეპანოციტები (2), სამიზნისმაგვარი (3) და ერითროციტების ჩრდილები. X 4000; მარჯვენაზე ელექტრონოგრაფიაზე წარმოდგენილია სხვადასხვა ელექტრონულ-ოპტიკური სიმკვრივის ერითროციტები და მაკროფაგი (). X 4000.



<http://doi.org/10.5281/zenodo.4661696>

EFFECTS OF LEAD EXPOSURE ON THE TRANSPORT FUNCTION OF ERYTHROCYTES

Tatiana Mermanishvili¹ - Associate Professor (tanytamer@yahoo.com),

Giorgi Pataraia² - Associate Professor,

Nana Chanturidze² - PhD student.

¹Georgian State Teaching University of Physical Education and Sports;

²Tbilisi State University.

Abstract

In Georgia, in addition to natural sources, the danger of environmental pollution by lead ions is posed by the Kazreti ore plant. When enriching polymetallic ores, the Mashavera River is heavily polluted. In addition, anti-hail rockets have been used in the Kakheti region for decades, accompanied by an abundant use of lead compound sprays in the environment. The massive consumption of cheap petrol containing tetraethyl lead is also a big problem.

The aim of this work was an experimental study of the effects of low doses of lead on the transport function of erythrocytes. This study will clarify how, by entering the body in living conditions, lead affects the ability to maximize the realization of physical activity in areas of increased risk of lead contamination.

The study results indicate that long-term intake of small doses of lead, even in the absence of visible clinical manifestations, reduces the transport function of erythrocytes, and also possibly limiting the oxygen transport in myocytes and its deposition in tissues and diffusion into cells. There is no doubt that these changes will limit the ability to maximize the realization of physical activity.

As a recommendation, the regular use of natural therapeutic and prophylactic agents can be offered. This will lead to the removal of lead ions, both previously accumulated and those taken daily into the body, leading to the normalization of metabolic disorders caused by their exposure.

Keywords: lead, erythrocytes, physical activity, metabolic disorders, natural therapeutic agents.